

## **Bearbeitungszange**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bearbeitungszange gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 und dabei insbesondere auch auf eine Setzzange zum Einbringen von Funktions- oder Verbindungselementen, beispielsweise Muttern, Bolzen oder dergleichen durch Fügen und Verpressen in beispielsweise aus einem Metall- oder Stahlblech gefertigte Werkstücke und/oder zum Verbinden von Werkstücken durch Durchsetzfügen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Bearbeitungszange aufzuzeigen, die sich durch einen hohen Sicherheitsstandard sowie durch eine kleine Baugröße auszeichnet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Bearbeitungszange entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

Unter "Bearbeitungszange" ist im Sinne der Erfindung generell eine Vorrichtung zu verstehen, mit der hydraulisch oder auf andere Weise mit hoher Krafteinwirkung Werkstücke be- und/oder verarbeitet werden und die für dieses Be- und/oder Verarbeiten wenigstens zwei relativ zu einander bewegbare und einen Arbeitsspalt zwischen sich bildende Elemente aufweist, von denen eines einen Antrieb betätigter Werkzeugstößel ist oder an einem solchen vorgesehen ist und von denen ein weiteres eine Werkstück-Anlage bildet.

Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Bearbeitungszange besteht in einer Hubreduzierung für den Antrieb, beispielsweise hydraulischen Druckantrieb bzw. Druckkolben, über den die für die Ver- und/oder Bearbeitung, d. h. beispielsweise für das Einpressen oder Durchsetzfügen erforderliche hohe Kraft auf den z.B. als Plunger ausgebildeten Werkzeugstößel ausgeübt wird. Diese Hubreduzierung wird bei der Erfindung dadurch erreicht, daß mit einem Zustellantrieb zunächst der Werkzeugstößel und vorzugsweise auch ein erstes Werkzeugteil, in dem dieser Stößel axial

verschiebbar ist, so zugestellt werden, daß ein Arbeitsspalt bei in diesem aufgenommenem Werkstück oder Werkstücken vollständig oder nahezu vollständig geschlossen ist, d. h. bei Ausbildung der Bearbeitungszange zum Einbringen von Verbindungselementen in ein Werkstück der Stößel gegen das jeweilige Verbindungselement anliegt und sich dieses gegen das gegen die Anlage- oder Gegenfläche anliegende Werkstück abstützt. Durch einen anschließenden geringen Hub (Weiterhub) durch die Betätigungseinrichtung, z.B. die hydraulische Betätigungseinrichtung oder den hydraulischen Druckantrieb erfolgt dann mit hoher Kraft das Einpressen und/oder Verpressen zum endgültigen Verankern des Verbindungselementes im Werkstück.

Die Zustellbewegung kann mit geringer Kraft erfolgen, so daß Verletzungen insbesondere auch bei Ausbildung der Bearbeitungszange als Handarbeitsplatz praktisch ausgeschlossen sind.

Durch die Hubreduzierung für den Druckantrieb bzw. für den Druckkolben kann dieser in seiner Baugröße sehr klein und kompakt gehalten werden. Der Druckantrieb ist dann als Folgezylinder eines räumlich getrennten Arbeitszylinders ausgebildet, was ebenfalls zur Reduzierung der Baugröße der Bearbeitungszange beiträgt.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Elemente einer Arbeitsstation zum Einbringen von Komponenten, beispielsweise Verbindungselementen in ein Werkstück;

Fig. 2 in schematischer Darstellung den Arbeitskolben der Arbeitsstation der Figur 1;

Fig. 3 - 5 eine Bearbeitungs- oder Setzzange der Arbeitsstation der Figur 1 in verschiedenen Zuständen;

Fig. 6 - 9 eine Bearbeitungs- oder Setzzange gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform in verschiedenen Betriebszuständen.

Fig. 10 in vereinfachter Darstellung ein weiteres Betätigungselement zur Verwendung bei der Erfindung

Die in den Figuren 1- 5 dargestellte Arbeitsstation dient zum Einbringen von Komponenten, d. h. bei der dargestellten Ausführungsform von Muttern 1 in aus Blech gefertigte Werkstücke 2. Die Arbeitsstation besteht hierfür aus einem von einer C- oder Setzzange 3 gebildeten Handarbeitsplatz und aus einem die Setzzange 3 antreibenden, von dieser Zange räumlich getrennt angeordneten hydraulischen Arbeitszylinder 4. Der Arbeitszylinder 4 und die Setzzange 3 bzw. ein dort vorgesehener Druckzylinder 5 sind über eine hydraulische Druckleitung 6 miteinander verbunden.

Die Figur 2 zeigt den Arbeitszylinder 4 zusammen mit dem dortigen Arbeitskolben 4.1, der bei dieser Ausführung von einem nicht dargestellten Motor über eine Gewindespindel 7 bewegt wird.

Die Setzzange 3, die an einem nicht dargestellten Maschinengestell oder einem nicht dargestellten Halter befestigt ist, besteht aus einem C-förmigen Zangenrahmen 8, der mit einem Schenkel oder Zangenarm 8.1 eine Anlage- oder Auflagefläche 8.2 für das Werkstück 2 beim Verpressen der jeweiligen Mutter 1 bildet. An dem anderen Schenkel oder Zangenarm 8.3 ist ein stanzkopffartiges Verpresswerkzeug 9 befestigt. Dieses umfaßt u. a. eine äußere Führung bzw. ein äußeres, in etwa hohlzylinderartiges Gehäuse oder Werkzeugteil 10, welches mit seinem oberen Ende am Zangenarm 8.3 gehalten ist und mit seiner Längsachse die Werkzeuglängsachse WL definiert und in welchem ein inneres Werkzeugteil 11 mit einem zylinderförmigen Abschnitt 11.1 in Richtung der Achse WL um einen vorgegebenen Hub verschiebbar angeordnet ist. Der Abschnitt 11.1 des inneren Werkzeugteils 11 bildet einen Zylinderraum 12 für den Kolben 13 eines Plungers 14, der sich in Richtung der Achse WL beidseitig vom Kolben 13 weg erstreckt, und zwar mit einem oberen Abschnitt 14.1 und einem unteren Abschnitt 14.2. Der untere Abschnitt 14.2 des Plungers 14 ist in einem

Fügekanal 15 geführt, der achsgleich mit der Achse WL in einem im Außendurchmesser reduzierten unteren Abschnitt 11.2 des Werkzeugteils 11 ausgebildet ist. Der Plunger 14 ist um einen vorgegebenen Hub, der in etwa der axialen Länge des Zylinderraumes 12 entspricht, im Werkzeugteil 11 in Richtung der Achse WL verschiebbar vorgesehen. Das obere Ende des Abschnitts 14.1 wirkt mit dem Druckkolben 5.1 zusammen, der ebenfalls am oberen Arm 8.3 des Rahmens 8 vorgesehen ist und der von dem Arbeitskolben 4.1 des Arbeitszylinders 4 angesteuert wird.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist weiterhin ein zwischen dem oberen Zangenarm 8.3 und dem inneren Werkzeugteil 11 zusammenwirkender Antrieb 16, beispielsweise ein hydraulischer Zylinder oder ein anderer Antrieb vorgesehen, der in der nachstehend noch beschriebenen Weise zum Zurückstellen des inneren Werkzeugteils 11 und auch des Plungers 14 in die in der Figur 3 dargestellte Ausgangsstellung dient.

Der Abschnitt 11.1 des inneren Werkzeugteils weist in der Nähe des Übergangs zum Abschnitt 11.2 einen radial zur Achse WL sich erstreckenden Kanal 17 auf, der in den Fügekanal 15 radial mündet, und zwar an einer Aufnahmeposition, in der sich das untere Ende 14.3 des Plungers 14 bei vollständig nach oben bewegtem Plunger 14 befindet. In dem Aufnahmekanal 17 ist bei der dargestellten Ausführungsform Platz eine Mutter 1.

Das Zuführen der Muttern 1 an die Setzzange 3 bzw. an das Werkzeug 9 erfolgt von einer Versorgungseinheit über einen flexiblen Schlauch 18 an eine Übergabeposition bildende Öffnung 19 in dem äußeren Werkzeugteil 10. Die Öffnung 19 ist so vorgesehen, daß bei in dem äußeren Werkzeugteil 10 vollständig nach oben bewegtem inneren Werkzeugteil 11 der Aufnahmekanal 17 deckungsgleich mit der Öffnung 19 liegt.

Die Figur 3 zeigt die Ausgangssituation des Werkzeuges 9. In dieser Situation ist das innere Werkzeugteil 11 in dem äußeren Werkzeugteil 10 vollständig nach oben bewegt. Der Druckkolben 5.1 befindet sich in seiner oberen Ausgangsstellung und das obere Ende des Plungers 14 liegt gegen den Druckkolben 5.1 bzw. dessen Kolbenstange oder Stößel 5.2 an, so daß der Plunger 14 bzw. dessen Kolben 13 innerhalb des Zylinderraumes 12 in die unterste Stellung bewegt sind. Aus dieser Ausgangslage wird dann das innere Werkzeugteil 11 bei weiterhin sich gegen den Druckkolben 5.1 abstützendem Plunger innerhalb des äußeren Werkzeugteiles 10 nach unten bewegt. Hierfür wird der unterhalb des Kolbens 13 gebildete Teilraum 12.2 über einen Einlaß 20 mit einem Druckmedium, beispielsweise Druckluft, beaufschlagt. Das untere, freie Ende des Abschnittes 11.2 liegt dann mit einem die Öffnung des Fügekanals 15 umgebenden Rand 11.3 gegen die dem unteren Schenkel 8.1 abgewandte Oberseite des Werkstückes 2 an, und zwar im Bereich einer dort vorgesehenen Öffnung zum Einsetzen einer Mutter 1. Das untere Ende des Plungers 14 befindet sich an der Übernahmeposition, d. h. dort, wo der Aufnahmekanal 17 in den Fügekanal 15 mündet. Eine in diesem Aufnahmekanal 17 bereit stehende Mutter 1 wird unter Verwendung von Druckluft aus dem Aufnahmekanal 17 in den Fügekanal 15 eingebracht, und zwar unter das untere Ende des Plungers 14. Durch nicht dargestellte, gefederte Klinken ist die Mutter 1 in dieser in der Figur 4 dargestellten Position unter dem unteren Ende des Plungers 14 gehalten. Weiterhin weist der Plunger 14 an seinem unteren Ende vorzugsweise einen Permanentmagneten zum Halten der Mutter 1 auf.

Durch Beaufschlagen des oberen Teilraumes 12.1 über den Einlaß 22 mit einem Druckmedium wird der Plunger 14 aus der Position der Figur 4 nach unten bewegt, so daß die Mutter 1 schließlich mit einem zum Verbinden mit dem Werkstück 2 dienenden Mutterabschnitt oder -hals in die im Werkstück 2 vorbereitete Öffnung eingesetzt ist. In diesem Zustand ist das obere Ende des Plungers 14 bzw. des Plungerabschnittes 14.1 von dem Druckkolben 5.1 bzw. dessen Abschnitt 5.2 beabstandet. In den Raum zwischen dem unteren Ende des Druckkolbens 5.1 und dem oberen Ende des Plungers 14 wird anschließend radial von der Seite her ein

Druckübertragungsstück oder -element 23 durch einen nicht dargestellten Antrieb eingeführt, so daß dann in dem in der Figur 5 dargestellten Zustand durch Betätigen des Arbeitszylinders 4 über den Druckkolben 5.1 und das Druckübertragungselement 23 die zum Verpressen der Mutter 1 im Werkstück 2 notwendige hohe Verpresskraft auf den Plunger 14 übertragen werden kann. Für den Druckkolben 5.1 und den Plunger 14 ist hierbei nur ein sehr geringer Hub erforderlich.

Nach dem Fügen und Verpressen der Mutter 1 im Werkstück wird das Druckübertragungselement 23 wieder in seine Ausgangsstellung bewegt, in der sich dieses Element außerhalb des Bewegungsraumes des Plungers 14 und des inneren Werkzeugteiles 11 befindet, so daß dann mit Hilfe des Rückstellelementes 16 das innere Werkzeugteil 11 in seine in der Figur 3 dargestellte Ausgangsstellung zurückbewegt werden kann, in der auch über die Öffnung 19 eine neue Mutter 1 in den Aufnahmekanal 17 eingebracht wird.

Die beschriebene Arbeitsstation hat erhebliche Vorteile:

Zunächst kann die Setzzange 3 durch die Auslagerung des Arbeitszylinders 4 und des Antriebs für den Arbeitskolben 4.1 in ihren Abmessungen sehr klein gehalten werden. Die Zustellbewegung des inneren Werkzeugteils 11 bzw. das Heranführen dieses Werkzeugteils an das Werkstück 2 erfolgt nicht durch den Druckkolben 5.1, sondern ausschließlich durch die Beaufschlagung des Teilzylinderraumes 12.2 mit dem Druckmedium.

Die Zustellung des Plungers 14 mit der an diesem Plunger vorhandenen Mutter 1 an das Werkstück 2 und damit auch das Fügen der Mutter 2 erfolgen ebenfalls nicht mit dem Druckkolben 5.1, sondern durch Beaufschlagen des Teilzylinderraumes 12.1 mit dem Druckmedium.

Nur die zum Verpressen notwendige hohe Druckkraft wird über den Druckkolben 5.1 erzeugt, und zwar unter Verwendung des Druckübertragungsstücks 23. Hierdurch werden nicht nur ein sehr kurzer Hub für den Druckkolben 5.1 und damit eine kleine Baugröße für diesen Druckkolben erreicht, sondern hierdurch wird auch einem entscheidenden Sicherheitsaspekt Rechnung getragen, d. h. sowohl die Bewegung des

inneren Werkzeugteils 11, als auch die Bewegung des Plungers 14 können mit so geringer Kraft erfolgen, daß eine ernsthafte Verletzungsgefahr nicht besteht. Erst wenn das untere Ende des inneren Werkzeugteils 11 vollständig gegen das Werkstück anliegt und damit der Arbeitsspalt vollständig geschlossen ist, erfolgt das Verpressen mit der hohen Verpresskraft.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß trotz des geringen Hubes für den Druckkolben 5.1 ein großer Freiraum unterhalb des sich in der Ausgangsstellung befindlichen Verpresswerkzeuges 9 vorhanden ist, also das jeweilige Werkstück 2 bequem in die Zange 3 eingesetzt werden kann.

Wie in den Figuren mit 3 - 5 mit unterbrochenen Linien angedeutet ist, kann das Zangenelement 8 auch mit verkleinerten Abmessungen mit dem den Zangenarm 8.3 ersetzenden Zangenarm 8.4 ausgebildet werden, wobei dann an diesem Zangenarm des verkleinerten Zangenelementes das Werkzeug 9 mit dem unteren Ende des äußeren Werkzeugteils 10 gehalten ist.

Die Figuren 6 - 9 zeigen in Darstellungen ähnlich den Figuren 3 - 5 als weitere mögliche Ausführungsform eine Setzzange 3a in verschiedenen Betriebszuständen. Die Setzzange 3a, die anstelle der Setzzange 3 in der in der Figur 1 dargestellten Arbeitsstation beispielsweise auch zusammen mit einer Vielzahl weiterer Setzzangen 3a verwendet werden kann, besteht wiederum aus dem C-förmigen Zangenrahmen 8 mit den beiden Schenkeln oder Zangenarmen 8.1 und 8.3, die über den Jochabschnitt 8.4 zu dem C-förmigen Zangenrahmen 8 miteinander verbunden sind.

Am freien Ende des Zangenarms 8.1 bzw. an der dortigen Fläche 8.2 ist ein Werkzeugteil 30, beispielsweise ein Gesenk eines zweiteiligen Werkzeugs befestigt. Im anderen Zangenarm 8.3 ist ein Stempel 31 axial verschiebbar geführt. Der Stempel 31 ist an seinem unteren, in den zwischen den Zangenarmen 8.1 und 8.2 gebildeten Raum hineinragenden Ende mit einem zweiten Werkzeugteil 32 des zweiteiligen Werkzeugs versehen. Das von den beiden Werkzeugteilen 30 und 32 gebildete

Werkzeug dient z.B. zum Verbinden von aus einem Flachmaterial, beispielsweise aus Metall- oder Stahlblech gefertigten Werkstücken 33 und 34 durch Durchsatzfügen (z.B. Töxen).

Der Stempel 31 ist mit einer Zahnstange 35 versehen, in deren Verzahnung ein Ritzel 36 an der Ausgangswelle eines motorischen Hilfsantriebs 37 angreift, der beispielsweise von einem mit Preßluft betätigten Motor gebildet und der am Zangenarm 8.3 vorgesehen ist. Durch den Hilfsantrieb 37 ist der Stempel 31 mit seinem Werkzeugteil 32 in Richtung einer die beiden Zangenarme 8.1 und 8.3 verbindenden Werkzeuglängsachse WL um einen Hub H bewegbar, und zwischen einer Ausgangsstellung, in der die beiden Werkzeugteile 30 und 32 den größten Abstand voneinander aufweisen, und einer Arbeitsposition, in der das Werkzeugteil 32 gegen die sich am Werkzeugteil 30 abstützenden Werkstücke 33 und 34 anliegt.

An der dem Zangenarm 8.1 abgewandten Oberseite des Zangenarmes 8.3 ist eine massive Führung 38 mit Schlitten 39 vorgesehen, an welchem ein dem Druckzylinder 5 entsprechender Druckzylinder 40 mit Druckkolben und Kolbenstange 40.1 vorgesehen ist. Der Druckzylinder 40 ist mit seiner Achse parallel zur Achse WL orientiert. Das freie Ende der Kolbenstange 40.1 mit einem dort vorgesehenen, im Durchmesser vergrößerten Druckstück 41 steht über die den Zangenarm 8.3 zugewandte Seite des Druckzylinders 40 vor. Mit Hilfe eines Stellantriebs 42, der beispielsweise wenigstens ein Pneumatikzylinder ist, ist der Schlitten 39 zusammen mit dem Druckzylinder 40 zwischen der in der Figur 6 dargestellten Ausgangsstellung und der in den Figuren 7 und 8 dargestellten Arbeitsstellung des Druckzylinders 40 bewegbar, und zwar radial zur Achse WL. In der Ausgangsstellung ist der Druckzylinder 40 im nicht aktivierten Zustand seitlich von der Achse WL und seitlich vom Bewegungsraum des Stößels 32 angeordnet. In der Arbeitsstellung ist der Druckzylinder 40 dann achsgleich mit der Achse WL angeordnet und das Druckstück 41 befindet sich bei noch nicht aktiviertem, aber in der Arbeitsstellung befindlichen Druckzylinder 40 außerhalb einer im Zangenarm 8.3 gebildeten Ausnehmung 43, aber unmittelbar an der Öffnung dieser Ausnehmung. Bei aktiviertem und in der



Arbeitsstellung befindlichem Druckzylinder 40 reicht das Druckstück 41 in die Ausnehmung 43 hinein.

Die Arbeitsweise der Setzzange 3a, die mit einer am Zangenrahmen 8 vorgesehen Halterung 44 an einem Vorrichtungs- oder Maschinengestell bzw. -rahmen befestigt werden kann, läßt sich wie folgt, beschreiben:

Die Setzzange 3a befindet sich in einem Ausgangszustand, in dem der Druckzylinder 40 seine Ausgangsstellung aufweist und der Stempel 31 durch den Hilfsantrieb 37 axial so bewegt ist, daß die Werkzeugteile 30 und 32 in den größten Abstand voneinander aufweisen (Fig. 6). In diesen Zustand werden beispielsweise die Werkstücke 33 und 34 in den zwischen den Werkzeugteilen 30 und 32 gebildeten Arbeitsspalt des geöffneten Werkzeugs eingelegt. Da der Abstand zwischen den Werkzeugteilen 30 und 32 relativ groß ist, kann auch das abgewinkelte Werkstück 33 problemlos von der Seite her in den Arbeitsspalt eingeführt bzw. bei ortsfest angeordneten Werkstücken 33 und 34 die Setzzange problemlos über die Werkstück 33 und 34 bewegt bzw. zugestellt werden.

In einem nächsten Schritt wird der Stempel 31 mit dem Hilfsantrieb 37 axial so bewegt, daß das Werkzeugteil 32 gegen das oben liegende Werkstück 33 zur Anlage kommt und dort mit einer gewissen Kraft anliegt, so daß beide Werkstücke 33 und 34 zwischen den Werkzeugteilen 30 und 32 eingespannt sind (Fig. 7). Auch bei dieser Ausführungsform kann die Zustellkraft für den Stempel 31 und das Werkzeugteil 32 relativ klein gehalten werden, so daß die Gefahr einer Verletzung ausgeschlossen ist.

Bei der Zustellbewegung des Stempels 31 taucht das obere, zu einem Kopf verbreiterte Ende 31.1 dieses Stempels in die Ausnehmung 43 ein, so daß dann nach Beendigung der Zustellbewegung, d.h. dann, wenn das Werkzeugteil 32 gegen das Werkstück 33 anliegt, der Stempel auch an seinem oberen Ende 31.1 geführt ist und sich die dem Stempel 31 abgewandte Stirnseite des Kopfes 31.1 in einer Ebene senkrecht zur Achse WL befindet, die geringfügig gegenüber derjenigen Ebene in Richtung der Achse WL zum Zangenarm 3.1 hin versetzt ist, d.h. bei der für die Figuren 6 - 8 gewählten

Darstellung geringfügig unterhalb derjenigen Ebene liegt, in der die Unterseite bzw. das freie Ende des Druckstücks 41 angeordnet ist.

Nach Beeindigung der Zustellbewegung des Stempels 31 wird durch den Stellantrieb 42 der Schlitten 39 mit dem Druckzylinder 40 in die Arbeitsstellung bewegt, in der dann die Achse des Druckzylinders 40 achsgleich mit der Achse WL liegt und die dem Druckzylinder 40 abgewandte Unterseite des Druckstückes der Oberseite des Kopfstückes 31.1 unmittelbar benachbart ist (Fig. 8).

Durch Aktivieren des Druckzylinders kommt dann das in die Ausnehmung 43 eintretende Druckstück 41 gegen das Ende 31.1 zur Anlage, so daß der Stempel 31 und das an diesem vorgesehene Werkzeugteil 32 mit hoher Kraft aber mit einem im Vergleich zum Hub H extrem kleinen Hub auf das Werkzeug 30 zubewegt werden, und zwar für die auszuführende Arbeit, beispielsweise für das Verbinden der beiden Werkstücke 33 und 34 durch Durchsatzfügen (Fig. 9).

Nach Beendigung des Arbeitsvorganges und Deaktivieren des Druckzylinders 40 wird dieser zunächst mit dem Schlitten 39 in seine Ausgangsstellung zurückbewegt. Im Anschluß daran wird auch der Stempel 31 durch den Hilfsantrieb 37 in seine Ausgangsstellung bewegt, in der er mit seinem oberen, das Kopfstück 31.1 bildenden Ende bei der dargestellten Ausführungsform über die dem Zangenarm 8.1 abgewandte Oberseite des Zangenarmes 8.3 vorsteht.

Der Hubzylinder 40 wird bei dieser Ausführungsform beispielsweise wiederum durch den Arbeitszylinder 4 oder ein geeignetes Hydraulik-Aggregat angesteuert.

Auch die Setzzange 3a hat den Vorteil, daß für den Druckzylinder 40 nur ein sehr kleiner Arbeitshub erforderlich ist und somit für diesen Arbeitshub nur ein geringes Volumen an hydraulischer Flüssigkeit erforderlich ist bzw. verschoben werden muß, während die weit größere Zustellbewegung oder das Öffnen und Schließen des Werkzeugs über den Hilfsantrieb erfolgen. Dieser Vorteil ist insbesondere auch dann

von Bedeutung, wenn eine Vielzahl von Setzzangen 3a an einer Vorrichtung vorgesehen sind und diese Setzzangen gemeinsam betätigt werden müssen.

Die Setzzange 3a hat weiterhin auch den Vorteil, daß problemlos ein großer Zustellhub H realisierbar ist, so daß das von den beiden Werkzeugteilen 30 und 32 oder aber ein von anderen Werkzeugteilen gebildete Werkzeug weit geöffnet werden kann und somit selbst bei kleiner und kompakter Ausbildung der Setzzange 3a z.B. kompliziert geformte, beispielsweise mit Abwinklungen versehene Werkstücke problemlos in das geöffnete Werkzeug eingebracht bzw. aus dem geöffneten Werkzeug wieder entnommen werden können.

Der besondere Vorteil der Setzzange 3a gegenüber der Setzzange 3 besteht noch darin, daß bei in die Ausgangsstellung befindlichem Druckzylinder 40 dieser Druckzylinder und der Stempel 31 nicht achsgleich, sondern axial versetzt vorgesehen sind, so daß der große Hub H für die Zustellbewegung ohne Begrenzung durch den Druckzylinder 40 möglich ist. Außerdem vermeidet die Setzzange 3a das Druckübertragungselement 23, welches insbesondere bei einem großen Zustellhub in Richtung der Achse WL eine diesem Zustellhub entsprechende große Abmessung aufweisen muß und damit die Baugröße der Setzzange 3 wesentlich mitbestimmt. Durch die Vermeidung dieses Druckübertragungselementes 23 kann die Setzzange 3a mit reduzierten Abmessungen realisiert werden.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So ist es beispielsweise möglich, den Arbeitskolben 4.1 auch auf andere Weise anzutreiben, beispielsweise pneumatisch.

Voranstehend wurde davon ausgegangen, dass das jeweilige Betätigungselement ein hydraulischer Druckzylinder 5 bzw. 40 ist. Grundsätzlich sind aber auch andere Antriebe als Betätigungselement verwendbar, und zwar insbesondere solche Antriebe,

mit denen ausreichend hohe Druckkräfte erzeugt werden können, beispielsweise ein Kniehebelantrieb 45, wie er in der Figur 10 sehr schematisch dargestellt ist. Dieser Antrieb ist anstelle des Druckzylinders 40 auf dem Schlitten 39 vorgesehen und besitzt einen der Kolbenstange 40.1 entsprechenden Stößel 45.1, der in einem Gehäuse 46 des Antriebs 45 axial verschiebbar geführt ist und der dann in einer der Figur 9 entsprechenden Arbeitsstellung bei zugestelltem Stempel 31 eine hohe Druckkraft auf diesen Stempel ausübt, und zwar in gleicher Weise, wie dies vorstehend für den Druckzylinder 40 beschrieben wurde. Die Betätigung des Kniehebelantriebs 45 erfolgt über ein Stellglied, welches beispielsweise ein Pneumatikzylinder, ein Elektromotor oder dgl. ist.

Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, als Betätigungselement einen elektrischen Antrieb oder einen pneumatischen Antrieb zu verwenden, mit dem eine entsprechend hohe Druckkraft auf den Werkzeugstößel 14 oder den Stempel 31 ausgeübt werden kann.

Bei der Erfindung ist es weiterhin möglich, den das Betätigungselement bildenden Antrieb modular auszuführen, d. h. austauschbar an der jeweiligen Setzzange 3 bzw. 3a vorzusehen, sodass dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechend als Betätigungselement beispielsweise wahlweise der Druckzylinder 5 bzw. 40, der Kniehebelantrieb 45 usw. verwendet werden kann.

Vorteile der Erfindung sind weiterhin auch eine erhebliche Energieeinsparung, eine schnelle Arbeitsweise, da das Zustellen mit relativ hoher Geschwindigkeit und mit geringer Leistung erfolgen kann. Weiterhin ergibt sich durch die erfindungsgemäße Ausbildung ein reduzierter Verschleiß. Durch die modulare Ausbildung hinsichtlich des Antriebs bzw. des Betätigungselementes ist eine optimale Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse möglich.

**Bezugszeichenliste**

1	Mutter
2	Werkstück
3	Setzzange
4	Arbeitszylinder
4.1	Arbeitskolben
5	Druckzylinder
5.1	Druckkolben
6	Druckleitung
7	Gewindespindel
8	Zangenrahmen
8.1, 8.3, 8.4	Schenkel oder Zangenarm
8.2	Anlagefläche
9	Werkzeug
10	äußeres Werkzeugteil
11	inneres Werkzeugteil
11.1, 11.2	Abschnitt
11.3	Ringfläche
12	Zylinderraum
12.1, 12.1	Teilraum
13	Kolben
14	Werkzeugstößel
14.1, 14.2	Abschnitt
14.3, 14.4	Stößelende
15	Fügekanal
16	Stellzylinder
17	Kanal
18	Schlauch
19	Ladeöffnung
20	Einlaß

22	Einlaß
23	Druckübertragungselement
30	Werkzeugteil
31	Stempel
32	Werkzeugteil
33, 34	Werkstück
35	Zahnstange
36	Zahnrad oder Ritzel
37	Hilfsantrieb
38	Schlittenführung
39	Schlitten
40	Druckzylinder
40.1	Kolbenstange des Druckzylinders
41	Druckstück
42	Stellantrieb
43	Ausnehmung
44	Halterung
45	Kniehebelantrieb
45.1	Stößel des Kniehebelantriebs
46	Gehäuse des Kniehebelantriebs
47	Betätigungselement des Kniehebelantriebs
H	Zustellhub
WL	Werkzeugachse

### Patentansprüche

1. Bearbeitungszange zum Be- und Verarbeiten von Werkstücken, mit einem ersten Werkzeugteil (11, 32) oder einem ersten Werkzeugträger, welches bzw. welcher an einem ersten Zangenarm (8.3) auf einen gegenüberliegenden Zangenarm (8.1) zustellbar vorgesehen ist, und zwar zum Schließen eines Arbeitsbereichs oder Arbeitsspalt, mit einer Betätigungseinrichtung (5, 40) zum Beaufschlagen des ersten Werkzeugteils (11, 32) oder eines Elementes dieses Werkzeugteils mit einer in Richtung des zweiten Zangenarms (8.1) wirkenden Kraft, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß zusätzlich zu der Betätigungseinrichtung (5, 40) ein Zustellantrieb (12, 13, 16; 35, 36, 37) zum Zustellen des ersten Werkzeugteils (11, 32) vorgesehen ist, und daß Mittel vorgesehen sind, um das erste Werkzeugteil (11, 32) nach dem Zustellen mit der Betätigungseinrichtung (5, 40) zu koppeln.
2. Bearbeitungszange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Werkzeugteil oder das Element des ersten Werkzeugteil (11) ein axial verschiebbarer Werkzeugstößel oder Plunger (14) ist, der mit einem ersten Ende (14.3) oder einem dort vorgesehenen Werkzeug und einer gegenüberliegenden Werkstückanlage (8.2) den Arbeitsspalt bildet und mit dem ersten Ende (14.3) auf die Werkstückanlage (14.2) zu und von dieser wegbewegbar ist, und daß die Betätigungseinrichtung (5) für den Arbeitshub mit dem Plunger oder Stößel (14) antriebsmäßig verbindbar ist.
3. Bearbeitungszange nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückanlage von einem zweiten Werkzeugteil (30) gebildet ist.
4. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Druckübertragungselement (23) vorgesehen ist, welches bei zugestelltem Werkzeugstößel (14) eine Kraft übertragende Verbindung zwischen einem Betätigungselement (5.1) der Betätigungseinrichtung (5) und einer

von diesem Betätigungselement (5.1) axial beabstandeten Antriebsfläche (14.4) des Stößels (14) herstellt.

5. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Zustellantrieb (12, 13, 16) auch das erste Werkzeugteil (11) axial zwischen einer Ausgangsstellung und der Arbeitsstellung bewegbar ist und hierfür axial in einem äußeren zweiten Werkzeugteil (10) verschiebbar vorgesehen ist.
6. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckübertragungselement (23) zwischen einer Ausgangsposition, in der das Druckübertragungselement (23) sich außerhalb des Bewegungsraumes des Stößels (14) und/oder des ersten Werkzeugteils (11) befindet, und einer Arbeitsposition bewegbar ist, in der das Druckübertragungselement (23) zwischen der Antriebsfläche (14.4) des Stößels (14) und dem Betätigungselement (5.1) angeordnet ist.
7. Bearbeitungszange nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckübertragungselement (23) radial zur Achse des Stößels (14) zwischen der Ausgangsposition und der Arbeitsposition bewegbar ist.
8. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement ein hydraulisches Betätigungselement ist.
9. Bearbeitungszange nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement ein Druckkolben (5.1) eines hydraulischen Zylinders (5) ist.
10. Bearbeitungszange nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkolben (5.1) Bestandteil eines von einem Arbeitszylinder (4) bzw. von einem dortigen Arbeitskolben (4.1) betätigten Folgezylinders (5) ist, und daß der



Arbeitszylinder räumlich getrennt von dem Werkzeug (9) oder der Bearbeitungszange (3) vorgesehen ist.

11. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsfläche des Stößels (14) von einem dem ersten Ende (14.3) abgewandten zweiten Ende (14.4) des Stößels (14) gebildet ist.
12. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (14) mit seinem ersten Ende (14.3) oder mit einem dieses Ende aufweisenden ersten Stößelabschnitt (14.2) in einem im ersten Werkzeugteil (11) ausgebildeten Fügekanal (15) axial bewegbar ist.
13. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Werkzeugteil (11) eine Öffnung des Fügekanals (15) umschließende ringförmige Abstütz- oder Niederhalterfläche bildet.
14. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zustellantrieb eine zwischen dem Stößel (14) und dem ersten Werkzeugteil (11) wirkende Kolben-Zylinder-Einheit aufweist.
15. Bearbeitungszange nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheit eine pneumatische Kolben-Zylinder-Einheit ist.
16. Bearbeitungszange nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheit eine doppelt wirkende Einheit ist.
17. Bearbeitungszange nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheit von einem am Stößel (14) vorgesehenen Kolben (13) gebildet ist, der in einem im ersten Werkzeugteil (11) ausgebildeten Zylinderraum (12) axial verschiebbar ist.

18. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zustellantrieb ein weiteres zwischen dem ersten Werkzeugteil (11) und dem zweiten Werkzeugteil (10) oder einem Halter (8) wirkendes Antriebselement (16) aufweist.
19. Bearbeitungszange nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Antriebselement (16) ein Zylinder, beispielsweise ein Pneumatik-Zylinder oder ein Seilzug ist.
20. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungselement ein in einen Raum zwischen der Betätigungseinrichtung (5) oder dessen Betätigungselement (5.1) und der Antriebsfläche (14.4) einschiebbarer Klotz (23) ist.
21. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (4.1) des Arbeitszylinders (4) über einen motorischen Antrieb, beispielsweise über eine von einem Motor angetriebene Spindel betätigbar ist.
22. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (4.1) des Arbeitszylinders (4) pneumatisch betätigbar ist.
23. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (40) zwischen einer Ausgangsstellung, in der sich das Betätigungselement (40) seitlich von der Achse des Stempels (31) befindet und einer Arbeitsstellung bewegbar ist, in der das Betätigungselement (40) achsgleich mit dem Stempel (31) angeordnet ist.
24. Bearbeitungszange nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (40) radial zur Achse des Stempels (31) oder radial zur Achse

der Zustellbewegung zwischen der Ausgangsposition und der Arbeitsposition bewegbar ist.

25. Bearbeitungszange nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (40) in einer Führung (38) in oder an einem Zangenarm (8.3) verschiebbar geführt ist.
26. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugstößel oder der Stempel (31) durch einen Hilfsantrieb (37) für die Zustellbewegung axial verschiebbar ist.
27. Bearbeitungszange nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsantrieb (37) über einen Zahnradantrieb antriebsmäßig mit dem Werkzeugstößel (14) oder dem Stempel (31) verbunden ist.
28. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ein elektromotorischer oder pneumatischer Antrieb ist.
29. Bearbeitungszange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ein Kniehebelantrieb (45) ist.

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Ausbildung einer Bearbeitungszange zum Be- und oder Verarbeiten von Werkstücken, mit einem Werkzeug, welches in einem ersten Werkzeugteil einen axial verschiebbaren Werkzeugstößel oder Plunger aufweist, der mit einem ersten Ende oder einem dort vorgesehenen Werkzeug und einer gegenüber liegenden Werkstückanlage einen Arbeitsbereich oder Arbeitsspalt bildet und mit dem ersten Ende auf die Werkstückanlage zu und von dieser weg bewegbar ist, und mit einer Betätigungseinrichtung zum Beaufschlagen des Werkzeugstößels mit einer diesen in Richtung der Werkstückanlage bewegend Kraft.